

THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES DE GESTION

L'impact sur l'emploi de l'introduction du salaire minimum en Allemagne

Dalli Cardillo, Alexandre

Award date:
2019

Awarding institution:
Université de Namur

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



EFASM009 Mémoire de Fin d'Études

Master en Sciences Économiques et de Gestion

Année Académique 2018-2019

L'impact sur l'emploi de l'introduction du salaire minimum en Allemagne

Dalli Cardillo Alexandre

Titulaire : Professeur Jean-Yves Gnabo

Assistants : Doux Baraka Kusinza, Auguste Debroyse, François-Xavier Ledru

Avant-propos

Avant toute chose, nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué à la rédaction de ce mémoire.

Et plus personnellement, les professeurs Gnabo Jean-Yves et Baraka Kusunza Doux pour leur disponibilité et leurs conseils avisés.

Table des matières

1. Introduction	1
2. Revue de la littérature	2
2.1. Études théoriques	2
2.2. Études empiriques	4
2.3. L'introduction du salaire minimum, le cas allemand.	5
2.4. Les autres conséquences économiques du salaire minimum.....	6
3. Présentation du modèle et de la méthode	8
3.1. Spécialisation du modèle empirique.....	8
3.2. Justification des données.....	8
3.3. Le modèle économétrique	8
3.4. Les variables	10
4. Description et explication des données	12
5. Analyse des résultats	16
5.1. Qualité globale du modèle	16
5.2. Qualité et significativité des coefficients	17
5.3. Analyse des résultats.....	18
6. Conclusions et limites.....	20
6.1. Conclusions	20
6.2. Les limites du modèle	21
6.3. Pour aller plus loin	21
7. Bibliographie	22
8. Annexes	26

1. Introduction

Fin novembre 2013, Angela Merkel annonce que l'Allemagne deviendra le 22^{ème} pays de l'Union européenne à se doter d'un salaire minimum interprofessionnel le 1^{er} janvier 2015. Ce nouveau salaire minimum est introduit à 8.50€/heure. En 2017, l'Allemagne a revisité son salaire minimum qui sera augmenté de 34 cents (8.84€/h), et l'augmentera à nouveau de 26 cents début 2019 pour atteindre 9.10€.

L'introduction du salaire minimum en Allemagne et son augmentation constituent des éléments de l'actualité économique récents. Cependant la question du salaire minimum a été énormément traitée par le passé depuis les premières introductions partout dans le monde. Nous souhaitons analyser le sujet de l'introduction du salaire minimum et de son augmentation pour l'Allemagne avec des données récentes. Afin de nous y aider, nous pourrons nous inspirer des nombreux travaux de nos prédécesseurs sur le domaine du salaire minimum et apporter une contribution en analysant les effets du salaire minimum sur l'emploi en Allemagne au niveau régional.

Afin de répondre à notre question de recherche, nous allons utiliser un modèle de régression linéaire à effets fixes. Ce modèle empirique est basé sur une base de données en panel qui sera composé des 16 états fédéraux allemands durant une période d'étude de 15 ans (de 2004 à 2018). La périodicité choisie sera des périodes annuelles. Notre base de données dispose de 240 observations tirées de bases de données telles que Eurostat ou l'agence de l'emploi allemand.

Notre modélisation donne quelques résultats significatifs intéressants. Premièrement l'introduction du salaire minimum a eu un effet négatif sur l'emploi. L'ordre de grandeur est de 2.7%. Cependant l'annonce de l'introduction du salaire minimum, a eu un impact positif sur l'emploi de 2.9%. Notre étude se concentre sur les différents états fédéraux allemands afin de mesurer l'impact de la proximité des régions avec les pays à bas salaire que sont la Pologne et la République tchèque. Selon notre modèle, cette proximité est une menace pour les états fédéraux. En effet le modèle estime une augmentation du nombre de travailleurs de 0.33% à chaque fois que la distance entre les frontières de l'état fédéral et celle d'un pays à bas salaire augmente de 100% depuis l'introduction du Salaire minimum.

Les cinq sections suivantes de ce document permettront aux lecteurs de comprendre la méthodologie qui nous a permis d'arriver à ces résultats. La première est notre revue de la littérature où nous rassemblons les concepts théoriques et empiriques qui sont à la base de notre modèle. Sur la base de ces connaissances, nous poursuivons par la présentation du modèle et de la méthodologie. Cette partie contient les principaux choix qui ont été pris afin que l'auteur puisse reproduire l'expérience. La troisième partie consiste à la description des données où nous analysons la qualité de nos données ainsi que leur ordre de grandeur. La section suivante analyse les résultats de la régression. Tandis que la dernière partie conclura ce document par l'analyse des conséquences économiques ainsi que les limites de notre modèle.

2. Revue de la littérature

2.1. Études théoriques

La question de l'impact salarial sur l'emploi est un sujet privilégié chez les économistes. Le paradigme du lien entre salaire et emploi a déjà été débattu selon différentes approches (Card, 1992 ; Dolado *et al.*, 1996 ; Bazen et Skourias 1997 ; Courthéoux, 1978 ; Machin et Manning, 2004) et (Neumark et Washer, 2008). Cette question s'est diversifiée lors de l'apparition des premiers salaires minimums. Si la théorie apporte une réponse claire et tranchée sur la question, les nombreuses recherches économétriques sur le sujet ont tendance à nuancer les résultats et à décrire une pluralité de conséquences d'une introduction d'un salaire minimum ou d'une augmentation de ce salaire.

La théorie classique indique que, dans une situation de monopole, le salaire d'équilibre est obtenu à l'intersection des courbes de demande de travail et d'offre de travail (Werner et Sell, 2015). Nous supposons ici un marché du travail en concurrence parfaite. Si le gouvernement impose un salaire minimum qui diffère du salaire à l'équilibre (plus élevé dans la majorité des cas), l'intersection des courbes donnera un nombre d'emplois inférieur à la situation initiale. Par extension, l'approche théorique décrit qu'une intervention sur les salaires implique non seulement une augmentation du non-emploi, mais également une diminution de la production et une augmentation des prix. Il est cependant possible d'allier dans un contexte particulier une augmentation salariale sans en affecter l'emploi. Cela peut se produire, par exemple, lorsque les entreprises génèrent du profit grâce aux imperfections du marché. Elles peuvent donc diminuer leur marge et maintenir un niveau d'emploi identique malgré la hausse salariale (Draca *et al.*, 2011).

Une autre raison avancée pour expliquer l'instauration du salaire minimum sans affecter l'emploi est une augmentation de la productivité des employés anciennement moindre que celle obtenue avec le salaire minimum. Une dernière explication serait que l'augmentation des coûts est entièrement répercutée sur le consommateur final. Dans la prochaine section théorique, nous allons exclure cette situation.

Selon la structure du marché du travail en situation de monopsonne ¹, il y a toujours un effet positif entre l'emploi, la production et la diminution des prix des biens. A contrario, il existe un effet positif clair entre les prix des biens et le non-emploi. Selon la théorie économique classique, une augmentation des prix entraîne, *ceteris paribus*, une diminution du nombre d'emplois indépendamment de la structure du marché (Borjas, 2007). Cela peut être assimilé à l'introduction d'un salaire minimum que ce soit dans une situation de monopole du marché du travail en concurrence parfaite (là où le salaire minimum est supérieur au salaire à l'équilibre) ou dans une situation de monopsonne du marché du travail (là où le salaire minimum est supérieur à la marge des revenus).

D'autres théories (Werner et Sell, 2015) proposent une approche qui suppose que, dans une structure de monopsonne et un salaire contraignant, mais modéré, les prix des biens vont diminuer en raison de l'augmentation de la productivité et de l'offre excédentaire qui en résulte. Selon eux, l'évolution des prix des biens indique si l'introduction d'un salaire minimum est économiquement avantageuse (pour autant que l'on puisse maîtriser les variables exogènes).

¹ Une situation de monopsonne existe si une entreprise dont la taille par rapport à la taille du marché du travail lui permet de fixer plutôt que de prendre le salaire auquel elle embauche des travailleurs.

Plus simplement, les économistes parlent souvent d'une approche conventionnelle du marché du travail où se rencontrent des offreurs de travail (les employés) et des demandeurs de travail (les entreprises). Les offreurs et demandeurs s'échangent des heures de main-d'œuvre contre un salaire. Le salaire, tout comme la quantité totale de main d'œuvre, est interdépendant et ni les demandeurs ni les offreurs n'ont un pouvoir sur ce salaire horaire, car, en théorie, nous sommes en situation de concurrence parfaite. Sous cette hypothèse de concurrence parfaite, le prix d'une heure de travail s'estime par la productivité. Dans la littérature scientifique, on peut en dégager deux approches opposées. Bien que les théories économiques classiques prévoient clairement des effets de non-emploi en réponse à l'instauration d'un salaire minimum (Stigler, 1946), un argument théorique en faveur d'effets positifs sur l'emploi a également été présenté (Card et Krueger, 1995). Il existe toutefois une certaine réconciliation des différentes approches par un consensus selon lequel les effets d'un salaire minimum sur l'emploi sont relativement faibles, quel que soit leur signe (Kennan, 1995 ; Dolado *et al.*, 1996). Cependant, la théorie qui entoure le sujet du salaire minimum doit être mise à l'épreuve des statistiques descriptives et complétées par des connaissances empiriques afin de mieux appréhender les fondamentaux qui composent ces théories.

De plus, il faut garder à l'esprit que le salaire minimum n'est pas appliqué uniformément dans un même pays. D'une part, il existe certaines exceptions selon le secteur ciblé et la taille de celui-ci. Ainsi le salaire minimum ne s'applique pas aux jeunes de moins de 18 ans sans formation professionnelle, aux apprentis, aux stagiaires et aux chômeurs de longues durées pendant les six premiers mois suivants leur retour à l'emploi. De plus, certaines industries sont également exemptées du salaire minimum ainsi que certains secteurs. Mais les exceptions sont rares dans le cas du salaire minimum en Allemagne. D'autre part, il faut reconnaître un non-respect de la loi parmi certains employeurs (Ashenfelter et Smith, 1979 ; Brown, 1999). On a donc un marché du travail réparti en deux secteurs, dont un soumis au salaire minimum légal et l'autre non soumis au salaire minimum légal. Ces deux réalités sont expliquées selon le modèle des deux secteurs, « *two sectors model* ». La base du raisonnement de ce modèle explique que si l'un des deux secteurs n'est pas soumis à l'obligation d'un salaire minimum, son salaire est plus flexible et répondra à l'équilibre entre offre et demande sur son propre marché. C'est un fonctionnement identique aux théories conventionnelles expliquées ci-dessus. Dans le modèle des deux secteurs, les travailleurs se déplacent d'un secteur à l'autre. Ainsi, certains travailleurs faisant partie du secteur couvert par le salaire minimum basculent dans le secteur non couvert et augmentent par conséquent la demande de travail. Cependant, face à une baisse des salaires dans le secteur non couvert due à une augmentation substantielle de la demande de travail, certains des travailleurs déplacés avec des salaires de réserve plus élevés préfèrent ne pas travailler. Il est possible que les activités dans le secteur non couvert puissent diluer les effets du salaire minimum sur le chômage, mais pas les éliminer totalement (Brown, 1999).

Brown constate également que si un salaire minimum peut encourager certains à devenir actifs dans leur recherche d'emploi, il pourrait également en décourager d'autres. Ces personnes auront le sentiment qu'il est devenu improbable de trouver un emploi avec ce nouveau salaire minimum (Brown, 1999).

2.2. Études empiriques

Une des raisons principales en faveur de l'instauration d'un salaire minimum est l'acceptation grandissante parmi les économistes et les acteurs politiques que le salaire minimum peut diminuer la pauvreté d'une population. Le salaire minimum, appliqué selon un montant adéquat, peut améliorer les conditions de vie des travailleurs payés en dessous du niveau légal sans avoir d'impact négatif sur le marché du travail (Dickens, 2015). Il permettrait non seulement de réduire les inégalités de salaire, mais également d'améliorer les conditions de vie des populations se trouvant dans la partie gauche de la queue de distribution des salaires.

Selon Dickens (2005), le salaire minimum présente un avantage et quatre désavantages. L'avantage est que le salaire minimum permet de cibler précisément la tranche de travailleurs avec de bas salaires. Cependant, il présente aussi de multiples inconvénients. Premièrement, il est déterminé suivant une formule calculée par des experts, mais la valeur obtenue a le défaut de ne pas être suffisamment flexible aux variations des conjonctures. Deuxièmement, l'introduction d'un salaire minimum suit généralement les intérêts d'un agenda politique et non économique. Troisièmement, son implémentation demande une bonne compréhension de son fonctionnement afin de garantir le respect des nouvelles réglementations. Avant d'appliquer le salaire minimum, il faut s'assurer que chaque partie impliquée accepte les nouveaux règlements. Quatrièmement, la multiplicité des facteurs intervenant sur la détermination du salaire minimum ainsi que sur le marché du travail complexifie considérablement les résultats des différentes recherches sur le sujet. Il est donc très difficile d'inclure tous les paramètres pertinents en une seule étude ou de comparer les différentes approches.

Toutefois, il est également avancé qu'une augmentation des bas salaires pourrait décourager les entreprises à engager des travailleurs peu qualifiés. Il en résulterait donc un effet inverse où l'instauration d'un salaire minimum conduirait à un taux de non-emploi plus élevé parmi ces travailleurs et in fine à un appauvrissement des populations ciblées (Neumark, 2014). C'est notamment l'argument utilisé dans la plupart des études américaines (Bazen, 2005 ; Card, 1990 ; etc.) dont les résultats suggèrent que le salaire minimum réduit le nombre d'emplois disponibles aux travailleurs peu qualifiés. Neumark conclut notamment : *"Although a minimum wage policy is intended to ensure a minimal standard of living unintended consequences undermine its effectiveness"* (Neumark, 2014). Il est également possible que certaines entreprises aient anticipé l'entrée en vigueur du salaire minimum en freinant l'augmentation des salaires avant son introduction. L'année 2014 a en effet été caractérisée par un net coup d'arrêt dans la croissance des salaires (particulièrement pour les travailleurs moins qualifiés) (Chagny et le Bayon, 2016).

Après le courant se concentrant sur les effets d'un salaire minimum aux États-Unis, un nombre important d'études *ex ante* et *ex post* se sont intéressées au modèle allemand. L'Allemagne a instauré un salaire minimal de 8,5 euros par heure le 1^{er} janvier 2015 (suivi par une augmentation pour monter à un salaire brut de 8,84 euros par heure au 1^{er} janvier 2017). Il existe cependant des exceptions, mais elles sont minimes.

D'autres chercheurs ont développé des modèles *ex ante* pour simuler les effets d'une instauration d'un salaire minimum en Allemagne (Ragnitz et Thum, 2008 ; Müller et Steigner, 2010). Les prévisions de Ragnitz et Thum (2008) soulignent que l'introduction du salaire minimum ferait disparaître de 827 000 à 1,9 million d'emplois en fonction du salaire minimum appliqué et de l'élasticité des salaires. Dans le cas d'un salaire minimum de 7,5 euros (la valeur la plus proche de l'étude par rapport aux 8,5 euros appliqués lors de

l'introduction) avec une élasticité des salaires de - 0,6, les pertes d'emploi seraient, selon leur modèle, d'environ 930 000 emplois. Les travaux de Müller et Steigner (2010) envisagent aussi une perte pour l'emploi importante, mais de moindre mesure, de l'ordre de 384 000 emplois. Cependant, les résultats de la simulation montrent aussi que, dans ce cas, les subventions salariales accordées par les employeurs peuvent compenser l'augmentation des coûts de main-d'œuvre résultant du salaire minimum et réduire partiellement les pertes d'emplois dans le secteur des bas salaires. Enfin, Hans-Werner Sinn, ancien président de l'Ifo (institut de recherche économique de Munich), avait même évoqué avant l'introduction la destruction à terme de quelque 900 000 emplois.

Des modèles *ex post* ont également été développés. Se basant sur les derniers chiffres en date, ces recherches exposent en grande majorité un effet de l'introduction du salaire minimum sur l'emploi proche de zéro avec un léger effet négatif à court terme et une amélioration limitée en ce qui concerne la pauvreté (Bossler et Gender, 2016 ; Garloff, 2016, et Caliendo *et al.*, 2017).

De plus, il existe une rupture très nette entre Allemagne de l'Ouest et Allemagne de l'Est. Comme le suggèrent Werner et Sell (2015) dans leur étude sur le secteur de la construction en Allemagne, les effets de l'implémentation du salaire minimum étaient significatifs en Allemagne de l'Est alors que les effets en Allemagne de l'Ouest restaient relativement faibles. L'explication de cette différence est que le salaire minimum nouvellement instauré était infime en comparaison du montant prédominant des salaires en Allemagne de l'Ouest avant la réglementation.

Cependant, une autre étude a établi qu'il n'y avait pas d'effet significatif sur les barrières d'entrée et de sortie ainsi que sur la rentabilité des entreprises de ce secteur introduit par le salaire minimum (Möller *et al.*, 2011), mais la majorité des articles scientifiques plaident pour une différence significative des effets de l'introduction du salaire entre les parties ouest et est de l'Allemagne (Ahlfeldt, 2018 ; Caliendo, 2018).

2.3. L'introduction du salaire minimum, le cas allemand.

Fin novembre 2013 marque l'histoire de la politique allemande par l'annonce du début d'une législature avec un gouvernement dirigé à nouveau par la chancelière Angela Merkel. Et c'est durant les négociations pour la création de son gouvernement et sa reconduction que la chancelière accepta à contrecœur les revendications de l'opposition, dont la création d'un salaire minimum.

La plupart des études économiques soulignent les conséquences négatives sur l'emploi des jeunes et des travailleurs peu ou pas formés qu'entraînent le salaire minimum dans un pays développé. Si bien que nous nous posons également la question quelles ont été les conséquences nationales et régionales sur le nombre d'emplois de l'instauration d'un salaire minimum dans le cadre de l'Allemagne ?

Auparavant, l'Allemagne, au niveau national, n'avait pas de règlement qui imposait un niveau de salaire minimum aux employeurs. C'est seulement fin 2013 que le pays a annoncé l'introduction du salaire minimum qui sera effective dès 2015 (à 8,5 €/h). Ce fut le 22^e pays sur les 28 de l'Union européenne à avoir adopté un salaire minimum national. En 2017, l'Allemagne a révisé son salaire minimum qui sera augmenté de 34 cents (8,84 €/h), et puis de 26 cents en 2019 (9,10 €/h).

L'introduction récente de ce salaire minimum paraît retardée pour une économie européenne puissante et développée telle que l'Allemagne, dont le taux de chômage s'élève à 3,2 % pour 6,7 % en Europe (chiffres Eurostat 2018). De plus, son PIB est le plus important de l'Europe et son PIB par habitant est bien au-dessus de la moyenne européenne comme observée dans le tableau 1, en annexe, qui compare les données des grands pays voisins de l'Allemagne : la France, la Belgique et la Pologne.

De là, nous pouvons approfondir en comparant les caractéristiques du marché du travail avec ces mêmes pays (tableau 2, en annexe). Pour 2018, la durée légale hebdomadaire de l'Allemagne était de 40 heures, ce qui est plus haut que la France ou la Belgique avec un salaire minimum plus bas que ces deux derniers. Mais son salaire mensuel moyen net est le plus élevé. La Pologne partage les mêmes heures de travail que l'Allemagne, mais avec un salaire minimum et moyen qui est extrêmement plus bas. En partant de ces données, il est intéressant d'essayer de comprendre la motivation de l'Allemagne à introduire un salaire minimum alors que, à première vue, son économie est en bonne santé.

2.4. Les autres conséquences économiques du salaire minimum.

Une introduction du salaire minimum ne conduit donc pas forcément à une baisse d'emploi. Cependant, la destruction d'emplois n'est pas la seule conséquence d'une introduction du salaire minimum. En effet, les entreprises, premières impactées par l'augmentation des coûts des salaires, mettent en place des stratégies pour contrer le salaire minimum. Ces stratégies, selon leurs efficacités, peuvent diminuer ou annuler les effets du salaire minimum sur l'emploi (Schmitt 2013).

Nous pouvons énumérer quelques-unes de ces stratégies : la réduction des heures travaillées ; la réorganisation de la composition des employés ; la réduction des avantages non salariaux ; la réduction des formations ; la montée des prix ; l'augmentation de la productivité par pression de la direction ; l'augmentation de la productivité due aux salaires plus hauts et/ou à de plus petites tranches d'horaire ; la compression des hauts salaires ; la diminution des marges de l'entreprise ; l'augmentation de la demande des biens par la hausse des salaires ; la diminution du turnover ; ...

Il existe beaucoup de leviers que l'entreprise peut donc actionner pour éviter de supprimer des emplois lorsqu'elle fait face à une augmentation de ses coûts salariaux lors de l'introduction d'un salaire minimum. De plus le coût d'une augmentation salariale des plus bas salaires peut être compensé par des effets positifs sur les coûts que sont la diminution du turnover et l'augmentation de la productivité.

Dans le cas de l'Allemagne, il semblerait que certains de ces leviers aient été actionnés suite à l'apparition du salaire minimum. Comme observé dans le Tableau 3 (annexes), entre 2014 et 2018 le nombre d'heures prestées par semaine pour les personnes à temps plein a diminué de 1,20 % en Allemagne contre 0,49 % pour les 19 pays de la zone euro. Le Tableau 4 (Annexes) montre que le nombre d'heures pour les temps partiels augmente de 2,66 % entre 2014 et 2018. Ce qui est plus élevé que la tendance de l'euro zone 2,49 %. Il est également intéressant de noter que les travailleurs à temps partiel allemands travaillent moins que leurs homologues dans les autres pays européens. Ces deux premiers tableaux nous font penser que le nombre de travailleurs à temps partiel a dû progresser en Allemagne depuis le salaire minimum. Ce que le Tableau 5, en annexe, confirme. En effet, entre 2014 et 2018, la proportion de travailleurs à temps partiel augmente de 0,4 % or qu'elles diminuent de 0,2 % dans l'euro zone et de 0,4 pour les 28 pays de l'Union européenne. Le salaire minimum a

poussé les entreprises à diminuer le nombre d'heures de leurs employés et a favorisé l'emploi partiel plus que d'autres pays européens.

Le tableau 6, en annexes, nous montre que les prix ont eu tendance à augmenter un petit plus en Allemagne entre 2014 et 2018 que dans le reste de la zone euro (4,73 % contre 3,76 %). En parallèle, les salaires ont augmenté comme le dépeint le tableau 7 (section annexe). Les salaires par employé en Allemagne ont grimpé de 10,82 % contre 6,62 % pour l'euro zone. Bien qu'il reste plus bas que les autres pays à l'ouest de l'euro. Une analyse similaire peut être tirée du tableau 8 qui exprime cette fois les salaires horaires mensuels divisés par le nombre d'heures prestés par mois.

Concernant la productivité, le tableau 9, situé en annexes, montre que la productivité en Allemagne a augmenté (+ 2,63 %) durant la période 2014-2018, mais autant que dans la plupart des pays européens (UE15 +2,64 %).

En voyant l'évolution des seuils de pauvreté, dans le tableau 10 en annexes, nous pouvons observer que la croissance du seuil est supérieure en Allemagne (+11,08 % entre 2014 et 2017) or que la moyenne des autres pays à proximité de l'Allemagne est de +7,67 %. Au vu de la définition du seuil de pauvreté, à savoir 60 % du salaire médian. Il semblerait que le salaire minimum ait boosté la croissance de ce dernier. Ce qui a fait diminuer le risque de pauvreté², de 0,6 %, le double de la moyenne des 28 membres de l'UE ou 6 fois plus que la zone euro (19 pays). Ces données sont observables dans le tableau 11, en annexe. Le salaire minimum en Allemagne a donc fait diminuer le nombre de pauvres en Allemagne et a augmenté le revenu médian des Allemands. Une augmentation des revenus se traduit, dans la théorie économique, en consommation selon par exemple la théorie du revenu permanent (Friedman, 1957) ou la fonction keynésienne de la consommation (Keyes, 1936).

² Le risque de pauvreté est la proportion des habitants, en %, vivant avec un revenu inférieur au seuil de pauvreté (60 % du revenu médian), transferts sociaux inclus.

3. Présentation du modèle et de la méthode

3.1. Spécialisation du modèle empirique

Notre modèle utilisera la méthode du panel selon les différentes régions de l'Allemagne (seize États fédéraux). Ses variables seront détaillées dans cette section. La population et la valeur ajoutée brute sont des variables dépendantes solides afin d'expliquer l'emploi d'un pays (Caliendo, 2018). Il utilise notamment la forme logarithmique de ces deux variables. Dans une justification plus générale, la courbe de Phillips met en relation l'inflation et le chômage et que la Loi d'Okun qui démontre la corrélation entre PIB et chômage. En plus des variables économiques, il est également intéressant d'incorporer des variables politiques. Plusieurs auteurs ont montré qu'il était possible d'ajouter des notions législatives dans des modèles économétriques selon des variables muettes (Lucas, 1976 ; Rebelo, 1992).

3.2. Justification des données

Les données utilisées afin de construire notre base de données ont été recherchées sur le logiciel Macrobond et sur le site d'Eurostat. Pour les données récupérées sur Macrobond, elles proviennent de deux organismes gouvernementaux allemands : l'Office fédéral du travail allemand (*Bundesagentur fuer Arbeit*) et le Bureau de statistique allemand de la fédération et des *länder* (*Statistische Ämter des Bundes und der Länder*).

3.3. Le modèle économétrique

Notre question de recherche est de mesurer l'impact sur le marché de l'emploi de l'introduction du salaire minimum. Cet impact va être mesuré grâce à un modèle économétrique qui a pour objectif de tenter d'expliquer par régression linéaire comment le nombre d'emplois varie selon l'introduction du salaire minimum.

Vu que nous travaillons dans un espace temporel, mais aussi sur plusieurs individus, c'est-à-dire que nous croisons deux dimensions de données, nous faisons donc face à une base de données en panel. La première dimension concerne les individus qui sont les seize États fédéraux allemands. La deuxième dimension est temporelle, car nous allons étudier annuellement le comportement des variables économiques sur l'emploi entre 2005 et 2018. De plus, nous estimons que chaque État fédéral a des caractéristiques propres. À la suite de nos recherches sur les différentes méthodes économétriques, il s'avère que la régression linéaire par effet fixe (Wooldridge, 2012) est la plus appropriée pour répondre à notre question de base.

Une base de données en panel à effets fixes a un modèle de la forme suivante :

$$\text{Ln}(y_{it}) = \beta X_{it} + \delta_i + \epsilon_{it} \quad (3.1)$$

Voici une explication des différents symboles de l'équation :

$\ln(Y)$	Représente la variable expliquée du modèle. Cette variable est le nombre de travailleurs assujettis à la sécurité sociale. Le \ln exprime les données avec une échelle logarithmique.
i	Représente les individus, dans notre modèle, il s'agit des 16 États fédéraux allemands.
t	Représente les différentes périodes ; l'étude se focalise sur 15 périodes annuelles de 2005 à 2018.
β	Représente les coefficients de nos différentes variables explicatives.
X_{it}	Représente les variables explicatives du modèle et les différentes valeurs qu'elles prennent pour chaque individu (i) et temporalité (t).
δ	Représente la variable muette, représentant les effets fixes régionaux.
ε_{it}	Représente le terme d'erreur idiosyncratique.

Qu'est-ce concrètement le modèle à effets fixes ? Pourquoi avons-nous adopté cette méthode dans notre modélisation économétrique ?

L'inconvénient d'une base de données en panel est la présence de la double dimension. Cette dernière entraîne de l'hétérogénéité non observée lors de la régression linéaire des données, c'est-à-dire que nous pouvons quantifier et observer certaines caractéristiques de chaque État fédéral, mais qu'il existe aussi des caractéristiques qui sont non quantifiables et donc non observables.

La méthode par effets fixes permet de contrôler et d'estimer cette hétérogénéité non observable grâce aux estimateurs par effets fixes. Dans notre cas, nous avons une base de données en panel équilibré³, ce qui signifie que les estimateurs par effets fixes sans variables muettes et les estimateurs avec variables muettes donnent les mêmes résultats. Dans les parties suivantes, nous verrons que Gretl calcule automatiquement un panel à effets fixes et résout donc le problème d'hétérogénéité non observé.

Pour revenir sur notre sujet, notre objectif est d'estimer l'effet des variables retenues sur l'emploi en Allemagne tout en tenant compte des effets fixes régionaux, c'est-à-dire que nous voulons capturer l'effet du salaire minimum par État fédéral et qui pourrait nous donner des résultats qui coïncident avec la géographie du pays et donc différents selon les régions de l'Allemagne de l'Est et de l'Ouest ou les régions limitrophes avec d'autres pays.

³ Un panel équilibré signifie que chaque individu de la base de données possède le même nombre d'observations.

3.4. Les variables

L'étude de la littérature économique a permis de mettre en relief l'existence de plusieurs variables qui influencent le nombre d'emplois dans un pays. Ci-dessous, nous reprenons dans le tableau suivant les différentes variables retenues pour notre modèle.

Tableau 12 : liste des différentes variables du modèle

	Variables	Description	Signe attendu
Y	Travailleurs	Nombre d'employés assujettis à la sécurité sociale. Échelle log. <i>Source : Macrobond, Eurostat</i>	
X1	Chômeurs	Nombre de demandeurs d'emploi. Échelle log. <i>Source : Macrobond, Bundesagentur fuer Arbeit</i>	–
X2	Rotation des travailleurs	Nombre de travailleurs qui abandonnent leur emploi (rotation). Échelle log. <i>Source : Macrobond, Bundesagentur fuer Arbeit</i>	–
X3	Population totale	Nombre d'habitants au 1 ^{er} janvier par région. Échelle log. <i>Source : Macrobond, Eurostat</i>	+
X4	Population active	Nombre d'habitants actifs (x1000) âgés de 25 à 64 ans. Échelle log. <i>Source : Macrobond, Eurostat</i>	+
X5	PIB	PIB total au prix courant et basique en euros. Échelle log. <i>Source : Macrobond, Eurostat</i>	+
X6	Distance entre les frontières	Distance minimale entre les frontières des États fédéraux et les pays à bas salaires minimaux (Pologne/République tchèque) en mètre. Échelle log. - Prend la valeur de 1 (car log 1=0). OU - Prend la distance en mètre à partir de 2015, si l'État fédéral n'est pas limitrophe à la Pologne/à la République tchèque.	-
X7	Productivité	Productivité réelle par employé, indicée, base 100 en 2010. <i>Source : Macrobond, Eurostat</i>	+
X8	Pré intro 2014	Pré introduction du salaire minimum le 13 décembre 2013 (à partir du 1 ^{er} janvier 2014 dans le modèle/base de données). Variable dichotomique qui prend la valeur 1 à partir de 2014.	-

X9	Intro du SM 2015	Introduction officielle et effective du salaire minimum le 1 ^{er} janvier 2015. Variable dichotomique qui prend la valeur 1 à partir de 2015.	-
X10	Augmentation du SM 2017	Augmentation du salaire horaire minimum le 1 ^{er} janvier 2017. Variable dichotomique qui prend la valeur 1 à partir de 2017	-
X11	Politique 2006	Élection de Merkel et de son gouvernement en décembre 2005. 1 : entre 2006 et 2009 compris 0 : le reste du temps	
X12	Politique 2009	Élection de Merkel et de son gouvernement en novembre 2009. 1 : entre 2010 et 2013 compris 0 : le reste du temps	
X13	Politique 2014	Élection de Merkel et de son gouvernement en janvier 2014. 1 : entre 2014 et 2017 compris 0 : le reste du temps	

Source : construction par les auteurs

4. Description et explication des données

Concernant les sources de nos variables, nous avons principalement trouvé nos sources via le logiciel Macrobond qui puise ses données dans des bases de données comme Eurostat et l'agence fédérale allemande pour l'emploi⁴. Pour les variables dichotomiques, elles concernent des dates d'événements politiques récents et majeurs qui sont trouvables en diverses sources comme des articles de journaux.

Une partie de nos variables sont construites. Nous avons privilégié l'utilisation d'échelles logarithmiques pour plusieurs variables. Les variables concernées sont le nombre de travailleurs, le nombre de chômeurs, la rotation des travailleurs, *labour turnover*, (le nombre de travailleurs qui quittent leur emploi), la population totale, la population active, le PIB et la distance des frontières.

Une autre partie importante de nos variables comporte des variables dichotomiques. Ces variables permettent d'exprimer de manière simple des événements non numériques. Dans notre cas, ce sont les changements de gouvernement ou la révélation d'informations comme l'annonce du salaire minimum en décembre 2013.

Après la sélection des variables et le nettoyage de la base de données, nous avons un modèle qui contient 16 individus (les 16 États fédéraux allemands) et 15 périodes (la période de 2004 à 2018) ce qui nous donne 240 observations en tout. Tout modèle économétrique devant avoir plus de 60 observations pour être représentatif, nous avons donc ici un nombre suffisant d'observations.

Lors de notre analyse de données, nous avons observé les différences de comportement entre les différents États fédéraux au cours du temps pour toutes les variables. Nous avons concentré notre analyse en distinguant les régions de l'Est et de l'Ouest.

Tableau 13 : répartition des États fédéraux par critère de situation géographique d'avant la chute du mur de Berlin

Allemagne de l'Ouest (ancienne RFA, République Fédérale d'Allemagne)	Allemagne de l'Est (ancienne RDA, République Démocratique d'Allemagne)
Bade-Wurtemberg	Berlin
Bayern (Bavière)	Bradenburg (Bradenbourg)
Bremen (Breme)	Mecklenburg Vorpommern (Meclembourg-poméranie occidentale)
Hamburg (Hambourg)	Sachsen Anhalt (Saxe-Anhalt)
Hessen (Hesse)	Sachsen (Saxe)
Niedersachsen (Basse Saxe)	Thüringen (Thuringen)
Nordhein Westfalen (Rhénanie-du-Nord-Westphalie)	
Rheinland Pflalz (Rhénanie Palatinat)	
Saarland (Sarre)	
Schleswig-Holstein	

Source : Wikipédia

⁴ Les sources des bases de données sont référencées dans la section bibliographie.

L'analyse de la statistique descriptive (tableau ci-dessous)⁵ nous fait remarquer une dispersion assez forte de nos différentes variables non dichotomiques à l'exception de la variable productivité par employé. Pour les autres variables, l'écart type se rapproche de la moyenne, ce qui démontre que les valeurs varient assez fortement. Cela n'est pas une surprise : notre base de données étant en panel, nous travaillons avec des individus qui sont de tailles très différentes. Par exemple, la population totale varie autour de 670 000 habitants pour la région de la Hesse. Pendant que la Rhénanie-du-Nord possède une population autour des 17 500 000 habitants.

Tableau 14 : récapitulatif de la statistique descriptive des différentes variables

	Variables	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum	Écart type
Y	Nombre de travailleurs	1 829 010	1 006 080	272 548	6 961 420	1 715 250
X1	Nombre de chômeurs	209 795	167 751	33 137,6	1 056 040	183 609
X2	Rotation des travailleurs	338 287	196 162	29 635,5	2 038 610	357 365
X3	Population totale	5 109 730	3 084 080	651 467	18 079 700	4 692 980
X4	Population active	2 278 390	1 405 700	265 100	7 997 600	2 051 380
X5	PIB (en millions d'euros)	154 568	85 360,3	22 377,8	635 765	156 977
X6	Distance minimale entre frontières (en mètre)	34 454,2	10 000	10 000	317 680	79 833,9
X7	Productivité par employé (indice 100 = 2010)	101 640	102 200	964 000	105 500	26 487

Sources : calculs de l'auteur

La différence importante de taille entre ces régions, mais aussi la différence historique et de culture entre les régions de l'Ouest et de l'Est, nous pousse à analyser les données par individu et au cours du temps.

Dans le tableau ci-contre, nous reprenons pour chaque variable la variation relative entre 2004 et 2018 en distinguant les régions de l'Allemagne de l'Ouest et de l'Est. Parmi les 16 États fédéraux, il est bon de distinguer Hambourg et Berlin qui sont des cités-États : ce sont donc des régions plus petites que les autres en ce qui concerne la superficie, mais avec un taux d'urbanisation plus élevé.

⁵ Le tableau complet est repris dans les annexes.

Tableau 15 : variations relatives entre 2004 et 2018 des données pour chaque État fédéral

Ouest/ Est	État fédéral	Nombre de travail- leurs	Nombre de chômeurs	Populat- ion variation relative	Populat- ion active	PIB	Rotation des travail- leurs
	All	26%	-43,7%	0,32%	9,61%	48,4%	299,9%
Ouest	All Ouest	26,9 %	-33,5 %	1,51 %	12,1 %	47,6 %	284,5 %
Est	All Est	22,1 %	-61,7 %	-4,31 %	0,72 %	53,1 %	383,4 %
Ouest	Baden wu	27 %	-40 %	3 %	13 %	53 %	277 %
Ouest	Bavaria	33%	-50%	5%	15%	59%	288%
Est	Berlin	47%	-46%	7%	14%	71%	481%
Est	Bradenbur	20 %	-65 %	-3 %	2 %	53 %	428 %
Ouest	Bremen	22%	-14%	3%	12%	38%	190%
Ouest	Hamburg	34%	-21%	6%	18%	39%	138%
Ouest	Hesse	24 %	-35 %	3 %	11 %	38 %	230 %
Est	Mecklemburg	15%	-62%	-7%	-3%	46%	298%
Ouest	Lower Saxony	29%	-36%	0%	10%	54%	358%
Ouest	North Rhine	24%	-23%	-1%	11%	40%	315%
Ouest	Rhineland	23%	-33%	0%	13%	48%	270%
Ouest	Saarland	13%	-25%	-6%	6%	31%	252%
Est	Saxony	9%	-65%	-6%	0%	48%	330%
Est	Saxony Anhalt	20 %	-66 %	-12 %	-9 %	38 %	390 %
Ouest	Schleswig- Holstein	28 %	-34 %	2 %	8 %	43 %	303 %
Est	Thuringia	12%	-69%	-9%	-6%	47%	367%

Sources : données calculées par les auteurs via les données collectées de la base de données

Nombre de travailleurs : le nombre de travailleurs a tendance à augmenter pour toutes les régions entre 9 et 47 % entre 2004 et 2018. Il est intéressant de noter la différence entre l'ouest et l'est où le nombre de travailleurs a plus augmenté dans l'ouest du pays.

Nombre de chômeurs : le nombre de chômeurs lui a diminué fortement entre 2004 et 2018. Une nouvelle distinction entre l'est et l'ouest peut être soulignée (-61,67 % à l'est pour -33,46 % à l'ouest). La forte baisse de chômage à l'Est ne semble pas avoir été causée par l'augmentation plus modérée du nombre de travailleurs.

Population : l'évolution de la population est aussi marquée par la fracture ouest-est où la population décroît dans tous les États fédéraux de l'Est à l'exception de Berlin, la ville-état de la région est. Cependant une similitude peut être faite pour l'ouest où Hambourg enregistre la plus forte croissance de population pour la région de l'ouest.

Population active : l'évolution de la population active est bien supérieure à celle de la population que ce soit à l'Est ou à l'Ouest. La différence entre les deux régions et les remarques sur les cités-États sont à nouveau d'actualité.

PIB : l'accroissement du PIB a été plus important à l'Est (+53,09 %) qu'à l'Ouest (+47,56 %). Cependant, cette fois, le comportement des cités-États est différent. Berlin, à l'est possède le taux d'accroissement le plus élevé du pays (+71 %) tandis qu'Hambourg avec son accroissement de 39 % fait partie des régions avec la croissance la plus faible.

Rotation des travailleurs : entre 2004 et 2018, la rotation du travail a explosé en Allemagne avec un accroissement de 300 %. Cette augmentation provoquée par la modernisation du marché du travail avec les réformes Hartz (2003-2005) est également soumise à la fracture ouest-est. À l'image du PIB, les cités-États semblent avoir une variation très contrastée avec +138 % pour Hambourg contre + 481 % pour Berlin. Les deux villes présentent à la fois la variation la plus faible et la plus forte du pays.

À l'aide du programme Gretl, nous observons le lien entre les variables. En analysant les coefficients, nous sommes attentifs à deux aspects : le signe et la valeur. Si le signe est positif, alors cela veut dire qu'il y a un lien direct entre les variables (e.g. : si la variable augmente, l'autre variable augmentera aussi). Si le signe est négatif, alors cela veut dire qu'il y a un lien inverse (e.g. : si la variable augmente, l'autre variable diminuera). En ce qui concerne les valeurs, un coefficient entre 0 et 0,5 veut dire qu'il y a un lien faible entre les variables tandis qu'un coefficient entre 0,5 et 1 veut dire qu'il y a un lien fort entre les variables. Si le coefficient est égal à 0, il n'existe aucun lien entre les variables. Par contre, un coefficient de 1 signifie que les variables sont parfaitement corrélées et donc qu'elles sont quasi conjointes.

Tableau 16 : matrice de corrélation (coefficient de corrélation de Pearson)

Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	
1,00	0,80	0,92	0,98	0,98	0,99	0,04	0,07	0,07	0,07	0,05	-0,04	0,01	0,05	Y
	1,00	0,62	0,85	0,83	0,75	-0,09	-0,16	-0,16	-0,15	-0,11	0,10	-0,06	-0,12	X1
		1,00	0,86	0,88	0,93	0,21	0,32	0,29	0,30	0,26	-0,14	-0,02	0,20	X2
			1,00	0,99	0,97	-0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-0,01	0,01	X3
				1,00	0,98	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	-0,01	-0,01	0,02	X4
					1,00	0,07	0,11	0,11	0,10	0,08	-0,06	-0,01	0,08	X5
						1,00	0,51	0,61	0,72	0,47	-0,26	-0,26	0,47	X6
							1,00	0,73	0,71	0,56	-0,27	-0,07	0,56	X7
								1,00	0,85	0,55	-0,43	-0,43	0,85	X8
									1,00	0,65	-0,36	-0,36	0,66	X9
										1,00	-0,24	-0,24	0,21	X10
											1,00	-0,36	-0,36	X11
												1,00	-0,36	X12
													1,00	X13

Code couleur : Colinéarité parfaite : 1
Colinéarité forte :] 1 ; 0,75]
Colinéarité modérée :] 0,75 ; 0,45]
Colinéarité faible :] 0,45 ; 0 [
Colinéarité nulle : 0

Sources : calculs de l'auteur

L'analyse de la matrice de corrélation nous apprend qu'il n'y a pas de colinéarité parfaite entre variables explicatives. Notre variable expliquée est fortement corrélée avec les variables explicatives comme le chômage (+0,81), la rotation des travailleurs (+0,91), la population totale (+0,98), la population active (+0,98) et le PIB (+0,98). Les corrélations des autres variables ne dépassent pas les 0,07 en valeur absolue. La forte dispersion sur la plupart de nos variables est expliquée par la nature très hétérogène des différents États fédéraux allemands.

5. Analyse des résultats

5.1. Qualité globale du modèle

Avant de nous lancer dans l'analyse des coefficients individuels et des résultats, nous analysons la qualité de notre modèle.

R^2 est une valeur qui mesure notre modèle. Il permet de savoir si le modèle explique et reflète bien nos données. En régression linéaire à effets fixes (LSDV), il faut noter que le R^2 est naturellement élevé, car si nous ajoutons des variables muettes pour les années et des variables muettes pour les États fédéraux allemands, ceci va renforcer notre modèle qui tente d'expliquer les tendances de l'emploi. Le simple fait d'observer le R^2 ne permet donc pas de dire que le modèle a une bonne régression linéaire. Il est conseillé d'analyser les R^2 de deux versions du modèle : la première version est le modèle qui inclut les variables muettes (R^2 LSDV) tandis que la deuxième version est le modèle sans les variables muettes, c'est-à-dire que notre modèle n'inclut que les coefficients β (R^2 sans variables muettes) (Cottrell et Lucchetti, 2019).

- 1) R^2 LSDV = 0,999 7
- 2) R^2 sans variables muettes = 0,955 5

Même si la différence est minime, nous retrouvons bien une valeur de R^2 moindre lorsque nous retirons les variables muettes. Notre modèle est de bonne qualité, car, au plus le R^2 tend vers 1 (100 %) au plus un modèle explique les faits.

Le test de Fisher permet de savoir si nos coefficients sont significatifs conjointement. C'est-à-dire de voir si au moins une des variables a un effet sur notre variable dépendante (Y_{it}). Notre hypothèse nulle (H_0) représente le cas où chacune des variables explicatives (X_n) a un coefficient égal à 0 (et donc où aucune d'entre elles n'influence la variable expliquée). Notre hypothèse alternative (H_1) représente le cas où le coefficient des variables explicatives n'est pas égal à 0 (et donc a une influence sur la variable expliquée).

- Test statistique : $F(13, 211) = 348\,842$
- Valeur critique de la F stat avec les degrés de liberté (13, 211)

5 % $\rightarrow 1,76$
2,5 % $\rightarrow 1,96$
1 % $\rightarrow 2,2$

Notre valeur de F stat est largement au-dessus de la valeur critique au seuil de 1 %. Nous pouvons donc rejeter l'hypothèse nulle. Notre modèle (avec une probabilité de 99 %) est donc composé de coefficients qui ont bien un impact sur notre variable Y_{it} : le nombre de travailleurs en Allemagne.

5.2. Qualité et significativité des coefficients

En faisant une régression linéaire pour panel à effets fixes sur Gretl, nous obtenons les résultats suivants :

Tableau 17 : récapitulatif de la régression linéaire en panel à effets fixes

	Variables	Coefficient	Erreur Std	T de Student	P. Valeur	Significativité
α	Constante	-38 542	1,470	-2 623	0,009 4	***
X1	Nombre de chômeurs	-0,0528	0,014	-3 700	0,000 3	***
X2	Rotation des travailleurs	0,013 8	0,010	1,442	0,150 9	
X3	Population totale	0,486 5	0,111	4 378	0,000 1	***
X4	Population active	0,408 6	0,079	5 146	<0,000 01	***
X5	PIB	0,323 1	0,054	6 032	<0,000 01	***
X6	Distance minimale entre frontières	0,003 3	0,000	6 696	<0,000 01	***
X7	Productivité par employé	-0,0018	0,001	-1,766	0,078 9	*
X8	Annonce de l'introduction du salaire minimum en décembre 2013	0,029 7	0,012	2 414	0,016 6	**
X9	Introduction du salaire minimum le 1 ^{er} janvier 2015	-0,027 2	0,007	-3 772	0,000 2	***
X10	Augmentation du salaire minimum le 1 ^{er} janvier 2017	0,000 9	0,005	0,169	0,865 7	
X11	Variable politique 2005-2009	0,000 3	0,005	0,053	0,958 1	
X12	Variable politique 2009-2014	0,031 5	0,007	4 310	0,000 1	***
X13	Variable politique 2014-2018	0,003 1	0,006	0,530	0,596 9	

Sources : calculs de l'auteur

Vérifions à présent si nos coefficients sont significatifs au niveau individuel. Bien qu'il soit possible de calculer cela avec un test de Student pour chaque coefficient, le programme Gretl nous facilite la tâche en émettant les colonnes *P-valeur* et *Significativité*. Ceci va nous permettre de déterminer le degré de l'importance de chaque variable dans le modèle.

- *** **Les coefficients significatifs à 1 %** (ce qui correspond à la réalité avec 99 % de probabilité) : constante, chômage, population totale, population active, PIB, distance minimale entre les frontières, l'introduction du salaire minimum en 2015 et la variable politique 2009-2014.
- ** **Les coefficients significatifs à 5 %** (ce qui correspond à la réalité avec 95 % de probabilité) : annonce de l'introduction du salaire minimum en décembre 2013.
- * **Les coefficients significatifs à 10 %** (ce qui correspond à la réalité avec 90 % de probabilité) : productivité par employé.

Les coefficients non significatifs (ce qui ne correspond pas assez à la réalité, la probabilité est basse) : rotation des travailleurs, augmentation du salaire horaire minimum le 1^{er} janvier 2017, variable politique 2005-2009, variable politique 2014-2018.

Dès lors, notre modèle économétrique, obtenu par régression linéaire en données panel à effets fixes, est le suivant :

$$\begin{aligned} \text{Ln}(y_{it}) = & -38\,542 - 0,052\,8 * X1 + 0,013\,8 * X2 + 0,486\,5 * X3 + \\ & 0,408\,6 * X4 + 0,323\,1 * X5 + 0,003\,3 * X6 - 0,001\,8 * X7 + \\ & 0,029\,7 * X8 - 0,027\,2 * X9 + 0,000\,9 * X10 + 0,000\,3 * X11 \\ & + 0,031\,5 * X12 + 0,003\,1 * X13 \end{aligned} \quad (5.1)$$

5.3. Analyse des résultats

Nous allons maintenant analyser les résultats des variables significatives. Quel fut finalement l'impact de l'introduction d'un salaire minimum ? Notre modèle évalue que l'introduction du salaire minimum pour l'emploi aura diminué le nombre de travailleurs de 2,72 %. L'effet d'anticipation lors de l'annonce en fin d'année 2013 a provoqué l'effet inverse vu que le nombre de travailleurs a augmenté de 2,97 %.

Ces résultats sont fortement significatifs et en ce qui concerne l'instauration du salaire minimum, le coefficient se rapproche des prévisions catastrophiques annoncées par les travaux réalisés avant l'introduction (Ragnitz et Thum, 2008 ; Müller et Steiner 2010). Ces études soulignaient que l'introduction du salaire minimum ferait disparaître plus d'un million d'emplois notamment au profit des pays à bas salaires comme la Pologne ou la République tchèque.

Cette crainte liée la proximité avec des pays à bas salaires a été évaluée dans notre étude. Nous obtenons un impact négatif significatif sur l'emploi. En effet, à partir de l'introduction du salaire minimum en 2015, si la distance minimum entre les frontières d'un État fédéral et d'un des deux pays précités augmente de 1 % alors le nombre de travailleurs augmente de 0.0033 %. Concrètement, à partir de l'instauration du salaire minimum en 2015, plus la distance entre les frontières s'agrandit, plus le nombre de travailleurs est élevé.

Concernant l'effet d'annonce, nous pouvons être surpris par ce coefficient positif, l'annonce ayant provoqué un saut du nombre de travailleurs. Cependant, cette annonce coïncidait également avec la formation d'un nouveau gouvernement sous la directive de Angela Merkel qui a eu un effet positif sur le marché de l'emploi.

La diminution du nombre de personnes au chômage a également un impact significatif sur le nombre de travailleurs. Les quatre réformes du marché de l'emploi allemand Hartz, et particulièrement la dernière Hartz IV introduite en 2005, ont eu d'énormes impacts sur les allocations de chômage à long terme. Cette réforme a fait baisser de manière significative les temps des allocations de chômage ce qui a fait baisser les revenus de remplacement des travailleurs allemands. L'un des objectifs de cette réforme était d'augmenter le nombre d'actifs tout en diminuant le chômage à long terme. Il n'est donc pas surprenant que, dans notre modèle, lorsque le nombre de chômeurs augmente de 1 pour cent, le nombre de travailleurs diminue de 0,053 %.

L'aspect démographique est un aspect important de la santé d'une économie et de son marché du travail. Comme précédemment mentionné, le nombre d'emplois dépend également du nombre de personnes prêtes à travailler. Le marché du travail est avant tout un lieu où se rencontrent travailleurs et employeurs. Notre modèle correspond donc assez bien à la fois aux attentes théoriques qu'aux travaux réalisés par le passé sur l'impact d'immigration parfois massive. L'augmentation d'un pour cent de la population totale augmente de 0,486 % le nombre de travailleurs tandis que l'augmentation d'un pour cent de la population active chez les 25-64 ans augmente de 0,409 % le nombre de travailleurs. Ces deux résultats sont également significatifs.

Après avoir traversé deux crises économiques majeures ces dernières années, l'Allemagne à l'instar de l'Europe, commence à renouer avec une croissance modérée. Cette croissance, exprimée par le PIB nominal, se situe entre 1,5 % et 2 % depuis 2015, l'année de l'introduction du salaire minimum. Le PIB joue naturellement un rôle significatif dans notre modèle également avec une élasticité de 0,323. L'augmentation d'un pour cent du PIB augmente donc le nombre de travailleurs de 0,32 %.

Lorsque la productivité de l'employé augmente de 1 point, pour rappel cette variable est indicée (100 = 2010) alors le nombre de travailleurs diminue de 2,72 %.

Nous terminons cette analyse par variable, par la variable politique de 2009-2014. La politique du gouvernement Merkel II a entraîné une hausse du nombre d'emplois de 3,15 %.

Certaines variables dans notre modèle n'ont pas eu d'effets ou ne sont pas significatives. Parmi celles-ci, on retrouve les variables politiques à l'exception du gouvernement de 2009 à 2014, l'augmentation du salaire minimum en 2017 et la rotation des travailleurs.

6. Conclusions et limites

6.1. Conclusions

L'objectif de ce travail a été de vouloir mettre en lumière les conséquences de l'instauration du salaire minimum sur l'emploi en Allemagne, mais aussi sur les différents Etats fédéraux. Afin d'y parvenir, nous avons, après avoir recueilli de nombreuses connaissances théoriques, utilisé un modèle économétrique. Le modèle économétrique employé est une régression linéaire multiple à effets fixes qui se montrait recommandée vu notre base de données en panel. Le choix des variables se base quant à lui sur la littérature des théories économiques et sur les travaux précédents liés à cette thématique.

Quel a été l'impact de l'introduction du salaire minimum sur l'emploi en Allemagne ?

Quatre années après l'introduction du salaire minimum, l'Allemagne a atteint durant cette année 2019, un taux de chômage le plus bas qu'il n'a jamais atteint depuis la réunification en 1990, et ce malgré l'introduction du salaire minimum et de l'augmentation de ce dernier.

Notre modèle fixe le coût de l'introduction du salaire minimum d'une diminution de 2,72 % du nombre de travailleurs en Allemagne. Cependant notre modèle ne peut estimer le coût de l'augmentation du salaire minimum le 1^{er} janvier 2017 de manière significative. Les résultats sont en concordance avec les études préventives concernant l'introduction d'un salaire minimum (Ragnitz et Thum, 2008 ; Müller et Steiner 2010).

Ces résultats semblent contraster avec la réalité, au vu du chômage en Allemagne qui n'a jamais augmenté depuis l'annonce du salaire minimum pour atteindre 3.2% (Eurostat, Q1 2019). Cela peut être expliqué, que l'introduction ou l'augmentation d'un salaire minimum créer des mécanismes économiques ou des réactions des entreprises qui a tendance à contrer les effets de ce dernier (Schmitt 2013).

Parmi ces mécanismes, nous avons observé la diminution du nombre d'heures de travail par employé à temps plein (tableau 3, en annexe), ainsi qu'une recrudescence de l'emploi à temps partiel (tableau 5, en annexe). L'indice des prix à la consommation (tableau 6, en annexe) et les salaires (tableau 7 et 8, en annexes) ont augmenté plus que la moyenne européenne.

Il y'a-t-il eu un impact différé entre les régions ouest et est dû à la proximité des pays à bas salaires tels que la Pologne et la République tchèque ?

L'introduction du salaire minimum en 2015 a augmenté le coût salarial pour les entreprises allemandes, il s'ensuit théoriquement une perte de compétitivité vis-à-vis de ces pays-là. Notre hypothèse de départ était donc de vouloir mesurer si les régions de l'est de l'Allemagne avaient été impactées par l'introduction du salaire minimum.

Cette fois-ci le modèle évalue par une élasticité positive de 0,0033 et significative le gain d'emploi par augmentation de la distance entre les deux frontières (régions/Pologne). C'est-à-dire qu'une augmentation de 1 % de la distance augmente de 0.0033 %. Autrement dit depuis l'instauration du salaire minimum, les états fédéraux les plus proches des frontières polonaises et républiques tchèques ont perdu plus d'emplois que les états près des frontières françaises.

Quelles ont été les autres conséquences du salaire minimum ?

L'une des raisons principales pour les décideurs politiques d'imposer un salaire minimum est de vouloir combattre la pauvreté. Dans le cas de l'Allemagne, cet objectif semble avoir été coché en observant simultanément l'augmentation du seuil de pauvreté en Allemagne depuis 2014 ainsi que le recul du risque de pauvreté (tableaux 10 et 11 en annexes).

6.2. Les limites du modèle

Si l'étude d'un sujet d'actualité est toujours des plus passionnante, la récence des événements est peut-être la difficulté principale à laquelle nous avons dû faire face. Couplé à notre volonté d'avoir voulu être très précis sur la dimension individu de notre panel nous l'avons payé par la perte de précision sur la dimension temporelle. Afin de pouvoir étudier nos variables au niveau des états fédéraux, nous nous sommes contraints d'étudier ces variables à un niveau annuel au lieu d'un trimestriel qui nous aurait permis d'avoir plus de précision sur l'impact de ce qui s'est passé lors de l'augmentation du salaire minimum en 2017.

Cette précision nous a aussi fermé les portes de certaines variables qui n'étaient trouvables qu'au niveau national comme les salaires réels ou encore le PIB réel.

6.3. Pour aller plus loin

Le salaire minimum est à la fois un outil économique et un sujet social très intéressant. Nous avons pris le parti de vouloir mesurer l'impact sur l'ensemble des travailleurs, mais il aurait été tout aussi pertinent d'essayer d'emprunter d'autres directions. En effet il n'est pas rare que certaines études sur le salaire minimum se focalisent sur l'emploi des jeunes, des travailleurs peu formés ou certains secteurs d'activités où l'impact du salaire minimum est plus important.

Nous aurions également souhaité mesurer l'impact de l'introduction du salaire minimum sur l'emploi polonais ou de la République tchèque. Notre variable « distance entre frontières » semble indiquer qu'il y a un lien de corrélation entre la proximité des régions et des pays à bas salaires. Néanmoins il aurait été intéressant de pouvoir mesurer l'impact sur l'emploi de ces deux pays après l'introduction du salaire minimum en Allemagne.

7. Bibliographie

Livres

BAZEN S. et BENHAYOUN G. (1995), *Salaire minimum et bas salaires*, l'Harmattan, Paris.

BORJAS G.J. (2007), *Labor Economics*, McGraw-Hill, 4th. edition, Boston.

CARD D. et KRUEGER A.B. (1995), *Myth and measurement: the new economics of the minimum wage*, Princeton University Press, Oxfordshire.

COURTHEOUX J.P. (1978), *Le salaire minimum*, Presse Universitaire de France, Paris.

COTTREL A. et LUCCHETTI R. (2019), *Gretl User's Guide*, GNU Regression, Econometrics and Time-series.

NEUMARK D. et WASCHER W. (2008), *Minimum wages*, MIT Press, Cambridge.

WOOLDRIDGE J.M. (2012), *Introductory Econometrics - A modern Approach*, South-Western Cengage Learning, 5th. edition, Mason.

Mémoire

REGNIER A. (1999), *Les effets du salaire minimum sur l'emploi – Application de cas au marché du travail belge*, (Mémoire) Namur, Faculté Universitaire Notre-Dame de la Paix, 199, 121 p.

Bases de données

EUROSTAT : base de données statistiques européennes.

BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT : agence fédérale allemande pour l'emploi.

Articles

AHLFELDT G. (2018), "The regional effects of Germany's national minimum wage", *Economics Letters*, n°172.

ASHENFELTER O. et SMITH R.S. (1979), "Compliance with the Minimum wage Law", *Journal of Political Economy*, n°87.

BARR T. et ROY U. (2008), "The effect of labor market monopsony on economic growth", *Journal of Macroeconomics*, n°30.

- BAZEN S. (2005), "Do Minimum wages have a negative impact on employment in the United States ?", *Économie publique/Public economics*, n°17.
- BAZEN S. et SKOURIAS N. (1997), "Is there a negative effect of minimum wages on youth employment in France ?", *European Economic Review*, n°41.
- BOSCH G. (2007), "Mindestlohn in Deutschland notwendig - Kein Gegensatz zwischen sozialer Gerechtigkeit und Beschäftigung", *Zeitschrift für Arbeitsmarktforschung*, n°43.
- BOSSLER M. et GERNER H.-D. (2016), "Employment effects of the new German minimum wage", *IAB Discussion Paper*, n°10.
- BROWN C. (1999), "Minimum Wages, Employment and the Distribution of Income", *Handbook of Labor Economics*, n°3.
- CALIENDO M. (2018), "The short-run employment effects of the German minimum wage reform", *Labour Economics*, n°53.
- CALIENDO M., FEDORETS A., PREUSS M., SCHRÖDER C. et WITTBRODT L. (2017), "The Short-Run Employment Effects of the German Minimum Wage Reform", *IZA Discussion Papers*, n°11190.
- CARD D. (1990), "The impact of the Mariel Boatlift on the Miami Labor Marke", *Industrial and labor Relations Review*, n°43.
- CARD D. (1992), "Using regional variation in wages to measure the effects of the federal minimum wage", *Ind. Labor Relat. Rev.*, n°46 (1).
- CONNOLLY S. et GREGORY M. (2002), "The National Minimum Wage and Hours of Work Implications for Low Paid Women", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, n°64 (0).
- DESTATIS (2016), "4 Millionen Jobs vom Mindestlohn betroffen, Statistisches Bundesamt", *Destatis*, n°121/16.
- DICKENS R. (2015), "How are minimum wages set ?", *IZA World of Labour*, n°211.
- DOLADO J., KRAMAZ F., MACHIN S., MANNING A., MARGOLIS D. et TEULINGS C. (1996), "The Economic Impact of Minimum Wages in Europe", *Economic Policy*, n°23.
- DRACA M., MACHIN S. et VAN REENEN J. (2011), "Minimum wages and firm profitability", *Am. Econ. J.*, n°3 (1).
- GARLOFF A. (2016), "Side effects of the new German minimum wage on (un-)employment. First evidence from regional data", *IAB Discussion Paper*, n°31.
- GIUPPONI G. et MACHIN S. (2018), "Changing the Structure of Minimum Wages: Firm Adjustment and Wage Spillovers", *IZA Discussion Papers*, n° 11474.
- KALINA T. et WEINKOPR C. (2014), "Niedriglohnbeschäftigung 2012 und was ein gesetzlicher Mindestlohn von 8,50 Euro verändern könnte", *IAQ-Report*, n°02.

- KENNAN J. (1995), "The Elusive Effects of Minimum Wages", *Journal of Economic Literature*, n°33(4).
- KNABE A., SCHÖB R. et THUM M. (2014). "Der flächendeckende Mindestlohn", *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, n°15 (2).
- LUCAS R.E. (1976), "Carnegie-Rochester conference series on Public Policy", *Economic Policy*, n°1.
- MACHIN S., MANNING A. et RAHMAN L. (2003), "Where the minimum wage bites hard : introduction of minimum wages to a low wage sector", *J. Eur. Econom. Assoc.*, n°1 (1).
- MACHIN S. et MANNING A. (2004), "A test of competitive labor market theory : The wage structure among care assistants in the south of England", *Ind. Labor Relat. Rev.*, n°57 (3).
- METCALF D. (2008), "Why has the British national minimum wage had little or no impact on employment ?", *J. Ind. Relat.*, n°50 (3).
- MINCER J. (1974), "Unemployment effects of minimum wages", *Center for economic analysis of human behavior and social institutions national bureau of economic research*, n°39.
- MÖLLER J., BENDER S., KÖNIG M., VOM BERGE P., UMKEHRER M. et WOLTER S. (2011), "Evaluation Bestehender Gesetzlicher Mindestlohnregelungen", *Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung*, n°1.
- MÜLLER K.U. et STEINER V. (2010), "Labor market and income effects of a legal minimum wage in Germany", *IZA Discussion Paper*, n°4929.
- MÜLLER K.U. et STEINER V. (2011), "Beschäftigungswirkungen von Lohnsubventionen und Mindestlöhnen – zur Reform des Niedriglohnsektors in Deutschland", *Zeitschrift für ArbeitsmarktForschung*, n°44 (1–2).
- MÜLLER K.U. et STEINER V. (2013), "Distributional effects of a minimum wage in a welfare state - the case of Germany", *SOEP Discussion*, n°617.
- NEUMARK D. et WASCHER W. (2007), "Minimum wages and employment", *Found. Trends Microecon*, n°3 (1–2).
- NEUMARK D. (2014), "Employment effects of minimum wages – When minimum wages are introduced or raised, are there fewer jobs ?", *IZA World of Labor*, n°6.
- NEUMARK D. (2018), "The Econometrics and Economics of the Employment Effects of Minimum Wages: Getting from Known Unknowns to Known Knowns", *IZA Institute of labor economics*, n°11999.
- RAGNITZ J. et THUM M. (2008), "Beschäftigungswirkungen von Mindestlöhnen – eine Erläuterung zu den Berechnungen des ifo Instituts", *ifo Schnelldienst*, n°61.

REBELO S.T. (1992), "Long run policy analysis and long run growth", *NBER Working Paper*, n°3325.

SCHMITT J. (2013), "Why does the minimum wage have no discernible effect on Employment", *Center for economic and policy research*, n°1.

STIGLER G. (1946), "The Economics of Minimum Wage Legislation", *American Economic Review*, n°36.

WERNER T. et SELL F. (2015), "Price Effects of the Minimum Wage : A Survey Data Analysis for the German Construction Sector", *Labour*, n°29 (3).

8. Annexes

Tableau 1 : comparaison de données nationales relatives au taux de chômage et au PIB (données 2018)

Pays	Taux de chômage (sur population active)	PIB total (en milliards d'euros)	PIB par habitant (en euros)
Belgique	6,1 %	450 577	39 500
France	9,2 %	2 348 991	35 100
Allemagne	3,5 %	3 386 000	40 900
Pologne	4,2 %	496 631	12 900
UE 28	6,7 %	11 569 832	33 900

Source : Eurostat (2018)

Tableau 2 : Comparaison du salaire horaire minimum et de la durée hebdomadaire

Pays	Durée légale Hebdomadaire ⁶	Salaire minimum par heure (brut)	Salaire mensuel moyen (net)
Belgique	38 heures	9,22 €	1 920 €
France	35 heures	9,88 €	2 225 €
Allemagne	40 heures	8,84 €	2 270 €
Pologne	40 heures	2,84 € ⁷	788 €

Source : Eurofound, EurWORK's database on wages, working time and collective disputes, version 2.0, Juillet 2018

Tableau 3 : Nombre d'heures travaillées par semaine des personnes ayant un emploi à plein temps.

geo\time	2007	2008	2009	2014	2015	2016	2017	2018	Variation 2014-2018	Variation 2007-2018
UE (28 pays)	41,8	41,8	41,7	41,5	41,4	41,4	41,3	41,2	-0,72 %	-1,44 %
Zone euro (19 pays)	41,6	41,5	41,5	41,2	41,2	41,1	41	41	-0,49 %	-1,44 %
Belgique	41,2	40,9	41	41,4	41,4	41,4	41,3	41	-0,97 %	-0,49 %
Tchéquie	42,8	42,7	42,6	41,8	41,8	41,7	41,7	41,7	-0,24 %	-2,57 %
Allemagne	41,7	41,7	41,9	41,5	41,4	41,3	41,2	41	-1,20 %	-1,68 %
France	41,1	41	41,1	40,5	40,4	40,5	40,5	40,4	-0,25 %	-1,70 %
Luxembourg	39,9	40	40,9	40,8	40,8	40,9	40,9	40,6	-0,49 %	1,75 %
Pays-Bas	41,1	41	41,1	40,9	40,9	40,9	40,8	40,8	-0,24 %	-0,73 %
Autriche	44,2	44	43,8	43	42,9	42,8	42,7	42,5	-1,16 %	-3,85 %
Pologne	42,9	42,7	42,4	42,4	42,2	42,1	41,9	41,8	-1,42 %	-2,56 %

Source : Eurostat

⁶ Basé sur une semaine de travail de 5 jours par semaine.

⁷ La valeur est calculée sur base du salaire minimum polonais qui est exprimé mensuellement (2018 = 522,60 €)

Tableau 4 : Nombre d'heures travaillées par semaine des personnes ayant un emploi à temps partiel.

geo\time	2007	2008	2009	2014	2015	2016	2017	2018	Variation 2014-2018	Variation 2007-2018
UE (28 pays)	20	19,9	20	20,1	20,2	20,3	20,3	20,5	1,99 %	2,50 %
Zone euro (19 pays)	19,9	19,9	20	20,1	20,2	20,3	20,4	20,6	2,49 %	3,52 %
Belgique	23,6	23,6	23,8	23,9	23,9	24,1	25,7	25,3	5,86 %	7,20 %
Tchéquie	22,3	22,2	22	21,2	21,1	21	21,1	21,5	1,42 %	-3,59 %
Allemagne	17,9	17,9	18,2	18,8	19	19,1	19,1	19,3	2,66 %	7,82 %
France	23,4	23,2	22,9	22,8	22,8	22,8	22,8	22,9	0,44 %	-2,14 %
Luxembourg	22,2	22,2	19,8	22,2	21,5	22,1	22,2	22,6	1,80 %	1,80 %
Pays-Bas	19,3	19,6	19,7	19,6	19,7	19,9	20,1	20,4	4,08 %	5,70 %
Autriche	20,3	20,3	20,4	20,3	20,5	20,7	20,7	21	3,45 %	3,45 %
Pologne	21,9	21,9	22,1	21,4	21,9	21,6	21,7	21,7	1,40 %	-0,91 %

Source : Eurostat

Tableau 5 : Proportion du nombre de personnes travaillant à temps partiel %

geo\time	2007	2008	2009	2014	2015	2016	2017	2018	Variation 2014-2018	Variation 2007-2018
UE (28 pays)	17,4	17,5	18	19,6	19,6	19,5	19,4	19,2	-0,4	1,80
Zone euro (19 pays)	18,6	18,6	19,2	21,5	21,6	21,6	21,6	21,3	-0,2	2,70
Belgique	21,9	22,4	23,2	23,7	24,3	24,7	24,5	24,5	0,8	2,60
Allemagne	25,4	25,1	25,3	26,5	26,8	26,7	26,9	26,8	0,3	1,40
France	17,2	16,8	17,2	18,5	18,3	18,2	18,2	17,9	-0,6	0,70
Luxembourg	17,8	17,9	17,6	18,4	18,4	19,2	19,5	17,7	-0,7	-0,10
Pays-Bas	45,7	46,1	47	49,6	50	49,7	49,8	50,1	0,5	4,40
Autriche	22	22,7	23,9	26,9	27,3	27,8	27,9	27,3	0,4	5,30
Pologne	8,5	7,7	7,7	7,1	6,8	6,4	6,6	6,4	-0,7	-2,10

Source : Eurostat

Tableau 6 : IPCH - indice des prix à la consommation global - indices moyens annuels (2015 = 100)

geo\time	2014	2015	2016	2017	2018	Variation 2014-2018
UE (28 pays)	99,9	100	100,25	101,96	103,89	3,99 %
Zone euro (19 pays)	99,81	100	100,23	101,78	103,56	3,76 %
Belgique	99,38	100	101,77	104,03	106,44	7,10 %
Tchéquie	99,8	100	100,7	103,1	105,1	5,31 %
Allemagne	99,3	100	100,4	102,1	104	4,73 %
France	99,91	100	100,31	101,47	103,6	3,69 %
Luxembourg	99,94	100	100,04	102,15	104,21	4,27 %
Pays-Bas	99,79	100	100,11	101,4	103,02	3,24 %
Autriche	99,2	100	100,97	103,22	105,41	6,26 %
Pologne	100,7	100	99,8	101,4	102,6	1,89 %

Source : Eurostat

Tableau 7 : L'Evolution des salaires en euros par employé

GEO/TIME	2009	2014	2015	2016	2017	2018	Variation 2014-2018	Variation 2009-2018
UE - 28 pays	31 261	34 931	36 033	35 855	36 220	37 105	6,22 %	18,69 %
UE - 15 pays	36 086	40 179	41 508	41 194	41 416	42 211	5,06 %	16,98 %
Zone euro (19 pays)	35 097	38 146	38 678	39 171	39 788	40 672	6,62 %	15,88 %
Belgique	48 235	53 842	53 853	54 124	55 174	56 119	4,23 %	16,34 %
Tchéquie	13 683	14 536	15 109	15 851	17 323	19 135	31,64 %	39,85 %
Allemagne	34 215	38 766	39 802	40 672	41 717	42 962	10,82 %	25,56 %
France	41 549	46 020	46 515	47 066	47 946	48 799	6,04 %	17,45 %
Luxembourg	57 808	64 726	65 789	66 389	68 572	70 045	8,22 %	21,17 %
Pays-Bas	41 855	45 296	45 149	45 907	46 461	47 484	4,83 %	13,45 %
Autriche	38 968	42 980	43 817	44 862	45 519	46 664	8,57 %	19,75 %
Pologne	9782	12 488	12 699	12 759	13 833	14 893	19,26 %	52,25 %

Source : Eurostat

Tableau 8 : L'Evolution des salaires mensuels en euros par heure de travail.

GEO/TIME	2014	2015	2016	2017	2018	Variation 2014-2018
UE - 28 pays	22,3	23,0	22,8	23,1	23,7	6,28 %
UE - 15 pays	26,8	27,7	27,4	27,6	28,1	4,85 %
Zone euro (19 pays)	25,8	26,1	26,4	26,9	27,4	6,20 %
Belgique	37,8	37,9	38,0	38,6	39,2	3,70 %
Tchéquie	8,4	8,8	9,1	9,9	11,0	30,95 %
Allemagne	29,8	30,5	31,3	32,1	32,9	10,40 %
France	32,4	32,7	33,0	33,9	34,7	7,10 %
Luxembourg	43,0	43,4	43,9	45,6	46,6	8,37 %
Pays-Bas	33,3	33,3	33,6	34,0	34,8	4,50 %
Autriche	27,9	28,9	29,3	29,7	30,4	8,96 %
Pologne	6,2	6,3	6,3	6,9	7,5	20,97 %

Source : Eurostat

Tableau 9 : Productivité réelle du travail par personne employée

GEO/TIME	2014	2015	2016	2017	2018	Variation 2014-2018
UE - 28 pays	102,9	104,2	104,9	105,9	106,5	3,50 %
UE - 15 pays	102,4	103,5	104,0	104,8	105,1	2,64 %
Zone euro (19 pays)	102,2	103,3	103,9	104,7	105,1	2,84 %
Belgique	101,6	102,4	102,6	103,0	103,1	1,48 %
Tchéquie	102,2	106,1	107,0	109,9	111,4	9,00 %
Allemagne	102,8	103,6	104,6	105,3	105,5	2,63 %
France	102,2	103,2	103,6	104,9	105,7	3,42 %
Luxembourg	100,3	101,6	101,0	99,2	98,1	-2,19 %
Pays-Bas	102,4	103,5	104,6	105,3	105,4	2,93 %
Autriche	100,4	100,9	101,7	102,5	103,6	3,19 %
Pologne	109,2	111,7	114,2	118,1	123,8	13,37 %

Source : Eurostat

Tableau 10 : Seuil de risque de pauvreté (60 % du revenu équivalent médian), euro, ménage = personne isolée.

GEO/TIME	2009	2014	2015	2016	2017	Variation 2009-2017	Variation 2014-2017
Belgique	11 588	13 023	12 993	13 377	13 670	12,38 %	4,97 %
Tchéquie	4377	4573	4454	4703	4969	4,48 %	8,66 %
Allemagne	11 151	11 840	12 401	12 765	13 152	6,18 %	11,08 %
France	11 786	12 719	12 849	13 028	13 246	7,92 %	4,14 %
Luxembourg	19 059	20 592	21 162	20 291	21 645	8,04 %	5,11 %
Pays-Bas	12 094	12 535	12 775	13 640	14 137	3,65 %	12,78 %
Autriche	12 281	13 926	13 956	14 217	14 851	13,39 %	6,64 %
Pologne	3058	3202	3333	3530	3567	4,71 %	11,40 %

Source : Eurostat

Tableau 11 : Taux de risque de pauvreté (en %)

geo\time	2014	2015	2016	2017	Variation 2014-2017
UE (28 pays)	17,2	17,3	17,3	16,9	-0,3
Zone euro (19 pays)	17,1	17,2	17,4	17	-0,1
Belgique	15,5	14,9	15,5	15,9	0,4
Tchéquie	9,7	9,7	9,7	9,1	-0,6
Allemagne	16,7	16,7	16,5	16,1	-0,6
Luxembourg	16,4	15,3	16,5	18,7	2,3
Pays-Bas	11,6	11,6	12,7	13,2	1,6
Autriche	14,1	13,9	14,1	14,4	0,3
Pologne	17	17,6	17,3	15	-2

Source : Eurostat

Tableau 18 : statistiques descriptives complètes, partie 1

	Variables	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum	Écart type	C.V.
Y	Nombre de travailleurs	1 829 010	1 006 080	272 548	6 961 420	1 715 250	0,938
X1	Chômage	209 795	167 751	33137	1 056 040	183609	0,875
X2	Rotation des travailleurs	338 287	196 162	29 635	2 038 610	357 365	1,056
X3	Population totale	5 109 730	3 084 080	651 467	18 079 700	4 692 980	0,918
X4	Population active	2 278 390	1 405 700	265 100	7 997 600	2 051 380	0,900
X5	PIB	1,55 E+11	8,54 E+10	2,24 E+10	6,36 E+11	1,57 E+11	1,016
X6	Distance minimale entre frontières (m)	34 454	1 000	1 000	317 680	79 833	2 317
X7	Productivité par employé	101 640	102 200	96 400	105 500	2 649	0,026
X8	Annonce de l'introduction du salaire minimum en décembre 2013	0,333	0,000	0,000	1 000	0,472	1,417
X9	Introduction du salaire minimum le 1 ^{er} janvier 2015	0,267	0,000	0,000	1 000	0,443	1,662
X10	Augmentation du salaire minimum le 1 ^{er} janvier 2017	0,133	0,000	0,000	1 000	0,341	2 555
X11	Variable politique 2005-2009	0,267	0,000	0,000	1 000	0,443	1,662
X12	Variable politique 2009-2014	0,267	0,000	0,000	1 000	0,443	1,662
X13	Variable politique 2014-2018	0,267	0,000	0,000	1 000	0,443	1,662

Sources : calculs de l'auteur

Tableau 19 : statistiques descriptives complètes, partie 2

	Variables	Asymétrie	Ex. aplatissement	5 % Perc.	95 % Perc.	IQ range
Y	Nombre de travailleurs	1,395	0,770	316 755	5 812 270	1 691 050
X1	Chômage	2 240	5 489	36 911	733 818	154 976
X2	Rotation des travailleurs	1,998	4 222	50 292	1 161 900	326 513
X3	Population totale	1,439	1,110	664 354	17 571 000	5 480 770
X4	Population active	1,373	0,822	288 045	7 544 420	2 234 530
X5	PIB	1,414	0,815	2,60 E+10	5,15 E+11	1,66 E+11
X6	Distance minimale entre frontières (m)	2 242	3 740	1 000	231 590	0,000
X7	Productivité par employé	-0,458	-0,627	96 400	105 500	3 600
X8	Annonce de l'introduction du salaire minimum en décembre 2013	0,707	-1,500	0,000	1 000	1 000
X9	Introduction du salaire minimum le 1 ^{er} janvier 2015	1,055	-0,886	0,000	1 000	1 000
X10	Augmentation du salaire minimum le 1 ^{er} janvier 2017	2 157	2 654	0,000	1 000	0,000
X11	Variable politique 2005-2009	1,055	-0,886	0,000	1 000	1 000
X12	Variable politique 2009-2014	1,055	-0,886	0,000	1 000	1 000
X13	Variable politique 2014-2018	1,055	-0,886	0,000	1 000	1 000

Sources : calculs de l'auteur

Valeur manquante pour toutes les variables : 0